



Nhận diện bệnh COVID19 bằng ảnh X- ray

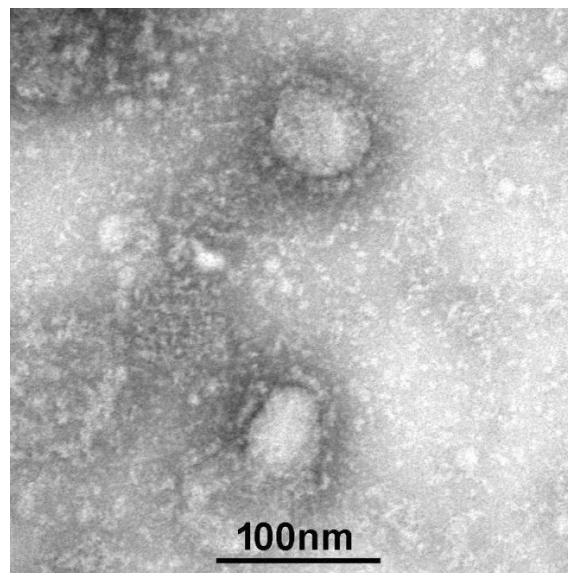
Phạm Huỳnh Nhật Thảo

20146532

Thông tin	Tóm tắt
<p>Trường đại học Sư phạm Kỹ thuật thành phố Hồ Chí Minh, khoa Cơ khí Chế tạo máy.</p> <p>22/05/2023</p>	<p>Covid19 là một bệnh đe dọa tính mạng con người, xảy ra ở phổi do nhóm virus Corona gây ra. Cùng với độ lây truyền cực cao, nó có thể gây nguy hiểm đến tính mạng nếu không được hành động đúng lúc và do đó chẩn đoán sớm covid là rất quan trọng. Do đó, mục đích của bài báo này là tự động phát hiện covid19 bằng cách sử dụng hình ảnh X quang kỹ thuật số. Bài báo này sẽ cung cấp một báo cáo chi tiết về những tiến bộ đạt được trong việc phát hiện chính xác covid19 và sau đó trình bày phương pháp luận đã được các tác giả áp dụng. 2290 hình ảnh chụp X-quang phổi đã được sử dụng và thông qua kỹ thuật tiền xử lý, các hình ảnh đã sửa đổi đã được đào tạo cho nhiệm vụ phân loại dựa trên cơ sở học chuyển đổi. Trong công trình này, độ chính xác của mô hình đào tạo là 99%, cho ra kết quả khá chính xác. Do đó, nghiên cứu được đề xuất có thể hữu ích trong việc chẩn đoán nhanh hơn bệnh covid19 bởi bác sĩ X quang và có thể giúp tầm soát bệnh nhân covid19 nhanh hơn.</p>

1. Giới thiệu

Coronavirus 2019 (2019-nCoV) là virus đường hô hấp mới gây bệnh viêm đường hô hấp cấp ở người và có thể lây lan từ người sang người. Virus này được xác định trong một cuộc điều tra ổ dịch bắt nguồn từ khu chợ lớn chuyên bán hải sản và động vật ở Vũ Hán, tỉnh Hồ Bắc, Trung Quốc. 2019-nCoV là chủng virus mới chưa được xác định trước đó. Ngoài chủng coronavirus mới phát hiện này, đã có nhiều chủng coronavirus khác được biết tới ngày nay có khả năng lây nhiễm ở người với nhiều biến thể có khả năng lây nhiễm cao hơn và kháng vắc xin cao hơn.



Hình Error! No text of specified style in document.. Hình ảnh Virus Covid19

Triệu chứng phổ biến nhất là: Mệt mỏi, khó thở, đau cơ xương khớp, giảm hoặc mất vị giác hoặc khứu giác, suy giảm nhận thức, rối loạn giấc ngủ, ho, đau ngực, đau đầu... Nhiều người bệnh gặp tình trạng sưng mù mắt, mất mùi vị kéo dài, bệnh nặng và đột quỵ.

Vi-rút này ban đầu xuất hiện từ nguồn động vật nhưng có khả năng lây lan từ người sang người. Điều quan trọng cần lưu ý là sự lây lan từ người sang người có thể xảy ra liên tục. Ở người, virus lây từ người này sang người kia thông qua tiếp xúc với dịch cơ thể của người bệnh. Tùy thuộc vào mức độ lây lan của chủng virus, việc ho, hắt hơi hay bắt tay có thể khiến người xung quanh bị phơi nhiễm. Virus cũng có thể bị lây từ việc ai đó chạm tay vào một vật mà người bệnh chạm vào, sau đó đưa lên miệng, mũi, mắt họ. Những người chăm sóc bệnh nhân cũng có thể bị phơi nhiễm virus khi xử lý các chất thải của người bệnh.

Các ước tính mới cho thấy tổng số ca tử vong liên quan trực tiếp hoặc gián tiếp đến đại dịch COVID-19 từ ngày 1/1/2020 đến ngày 31/12/2021 vào khoảng 14,9 triệu ca (từ 13,3 đến 16,6 triệu)". Hầu hết số ca trên (84%) được ghi nhận tại Đông Nam Á, châu Âu và châu Mỹ.. Nền kinh tế thế giới ước giảm 4,3% trong năm 2020, một mức suy giảm chỉ xảy ra trong cuộc Đại suy thoái và trong hai cuộc chiến tranh thế giới.

Độ chính xác cao nhất được báo cáo trong báo cáo này khi phân loại bệnh nhân bình thường và covid19 bằng hình ảnh X-quang sử dụng thuật toán CNN là 99%.

2. Phương pháp và dữ liệu

Trong nghiên cứu này, mục đích của em là phát triển hệ thống phát hiện bệnh covid19 hiệu quả từ hình ảnh X-quang ngực sử dụng thuật toán mạng nơ-ron tích chập CNN.

2.1. Datasets

Bảng 1. Dữ liệu covid19

	Loại hình	Số lượng ảnh X-rays	Tổng
train	NORMAL	936	1650
	COVID19	714	
val	NORMAL	320	540
	COVID19	320	

2.2. Tăng cường dữ liệu (data augmentation)

Để cải thiện khả năng tổng quát hóa của các mô hình CNN, cần có dữ liệu lớn trong giai đoạn đào tạo [9]. Tuy nhiên, thường không có đủ dữ liệu có thể thu được đối với một số vấn đề về thị giác máy tính. Đặc biệt, việc thu thập và ghi nhãn dữ liệu cho các vấn đề y tế là một công việc tốn nhiều thời gian và công sức. May mắn thay, các phương pháp khác nhau đã được phát triển để khắc phục vấn đề này. Tăng cường dữ liệu, là một trong những phương pháp này, cải thiện khả năng tổng quát hóa của mô hình, ngăn chặn ghi đè và tăng độ chính xác của mô hình [10]. Trong nghiên cứu này, phương pháp tăng cường dữ liệu đã được sử dụng trước và trong giai đoạn đào tạo.

2.3. Thuật toán CNN - Convolutional Neural Network

Mạng nơ ron tích chập (CNN – Convolution Neral Network) là một trong những mạng truyền thẳng đặc biệt. Mạng nơron tích chập là một mô hình học sâu phổ biến và tiên tiến

nhất hiện nay. Hầu hết các hệ thống nhận diện và xử lý ảnh hiện nay đều sử dụng mạng nơ ron tích chập vì tốc độ xử lý nhanh và độ chính xác cao. Trong mạng nơ ron truyền thống, các tầng được coi là một chiều, thì trong mạng nơ ron tích chập, các tầng được coi là 3 chiều, gồm: chiều cao, chiều rộng và chiều sâu. Mạng nơ ron tích chập có hai khái niệm quan trọng: kết nối cục bộ và chia sẻ tham số. Những khái niệm này góp phần giảm số lượng trọng số cần được huấn luyện, do đó tăng nhanh được tốc độ tính toán.

Mạng CNN là một tập hợp các lớp Convolution chồng lên nhau và sử dụng các hàm nonlinear activation như ReLU và tanh để kích hoạt các trọng số trong các node. Mỗi một lớp sau khi thông qua các hàm kích hoạt sẽ tạo ra các thông tin trừu tượng hơn cho các lớp tiếp theo.

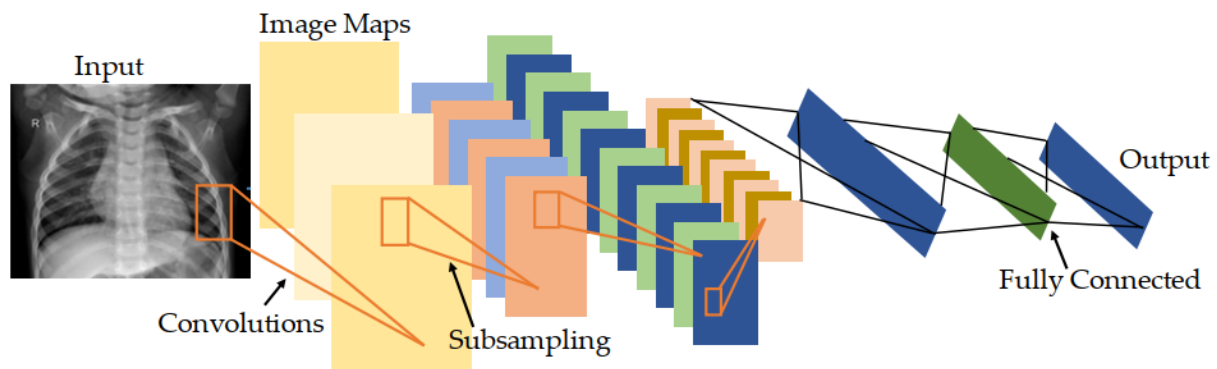
Mỗi một lớp sau khi thông qua các hàm kích hoạt sẽ tạo ra các thông tin trừu tượng hơn cho các lớp tiếp theo. Trong mô hình mạng truyền ngược (feedforward neural network) thì mỗi neural đầu vào (input node) cho mỗi neural đầu ra trong các lớp tiếp theo.

Mô hình này gọi là mạng kết nối đầy đủ (fully connected layer) hay mạng toàn vẹn (affine layer). Còn trong mô hình CNNs thì ngược lại. Các layer liên kết được với nhau thông qua cơ chế convolution.

Layer tiếp theo là kết quả convolution từ layer trước đó, nhờ vậy mà ta có được các kết nối cục bộ. Như vậy mỗi neuron ở lớp kế tiếp sinh ra từ kết quả của filter áp đặt lên một vùng ảnh cục bộ của neuron trước đó.

Mỗi một lớp được sử dụng các filter khác nhau thông thường có hàng trăm hàng nghìn filter như vậy và kết hợp kết quả của chúng lại. Ngoài ra có một số layer khác như pooling/subsampling layer dùng để chắt lọc lại các thông tin hữu ích hơn (loại bỏ các thông tin nhiễu).

Trong quá trình huấn luyện mạng (training) CNN tự động học các giá trị qua các lớp filter dựa vào cách thức mà bạn thực hiện. Ví dụ trong tác vụ phân lớp ảnh, CNNs sẽ cố gắng tìm ra thông số tối ưu cho các filter tương ứng theo thứ tự raw pixel > edges > shapes > facial > high-level features. Layer cuối cùng được dùng để phân lớp ảnh.



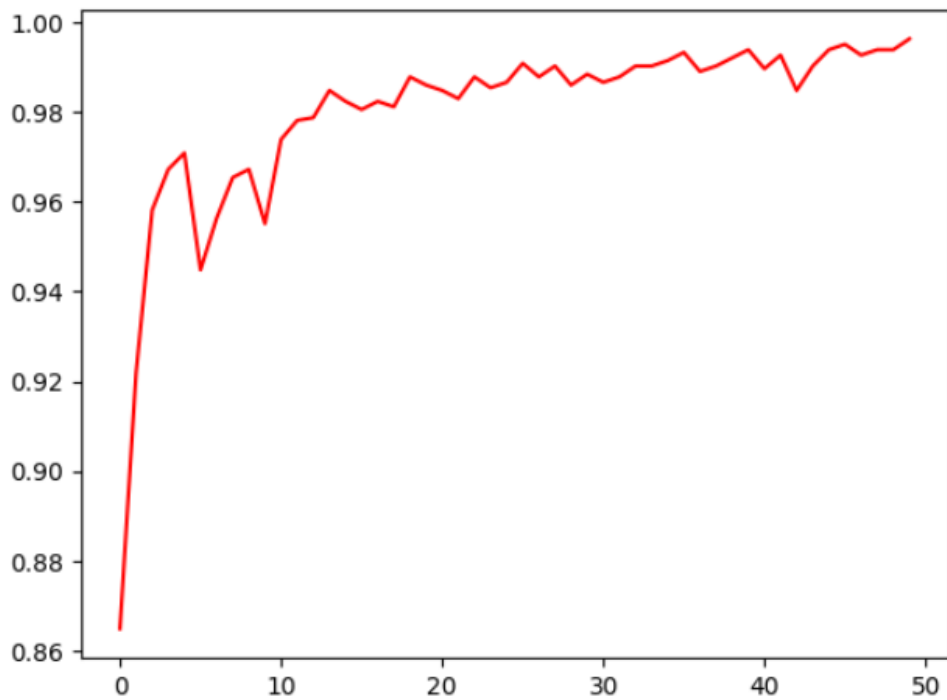
Hình 2. Cấu trúc CNN

Trong mô hình CNN có 2 khía cạnh cần quan tâm là tính bất biến (Location Invariance) và tính kết hợp (Compositionality). Với cùng một đối tượng, nếu đối tượng này được chiếu theo các góc độ khác nhau (translation, rotation, scaling) thì độ chính xác của thuật toán sẽ bị ảnh hưởng đáng kể.

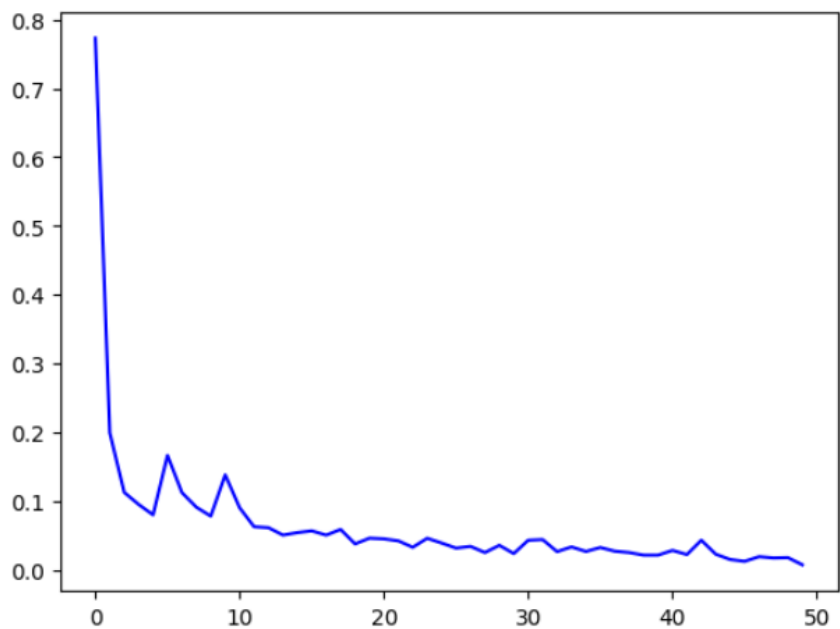
Pooling layer sẽ cho bạn tính bất biến đối với phép dịch chuyển (translation), phép quay (rotation) và phép co giãn (scaling). Tính kết hợp cục bộ cho ta các cấp độ biểu diễn thông tin từ mức độ thấp đến mức độ cao và trừu tượng hơn thông qua convolution từ các filter. Đó là lý do tại sao CNNs cho ra mô hình với độ chính xác rất cao. Cũng giống như cách con người nhận biết các vật thể trong tự nhiên.

3. Kết quả

Mô hình CNN chuẩn đoán bệnh viêm phổi với độ chính xác 99%, cho ra kết quả chuẩn đoán khá chính xác, phân biệt được phổi không bị bệnh, phổi bị bệnh covid19. Hình 3 và 4 biểu thị độ chính xác và mất mát của mô hình theo các lần học.

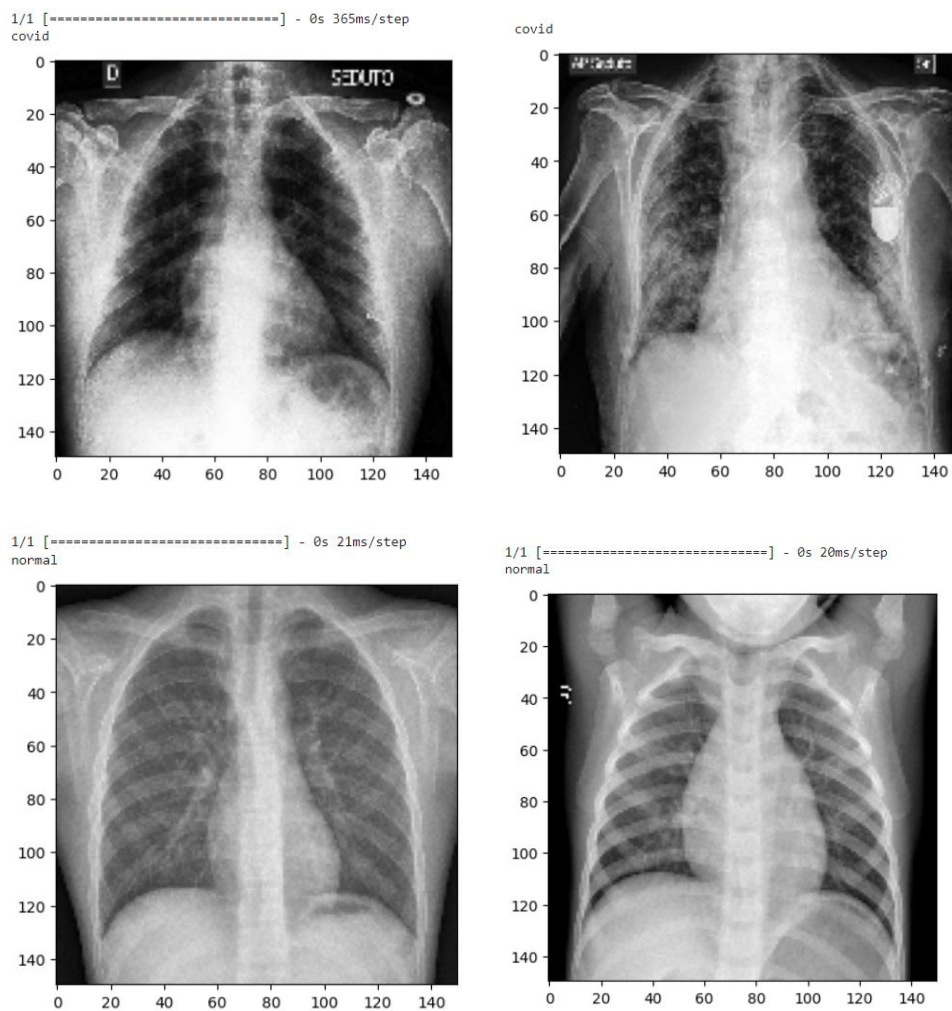


Hình Error! No text of specified style in document.. Đồ thị độ chính xác của mô hình theo số lần học



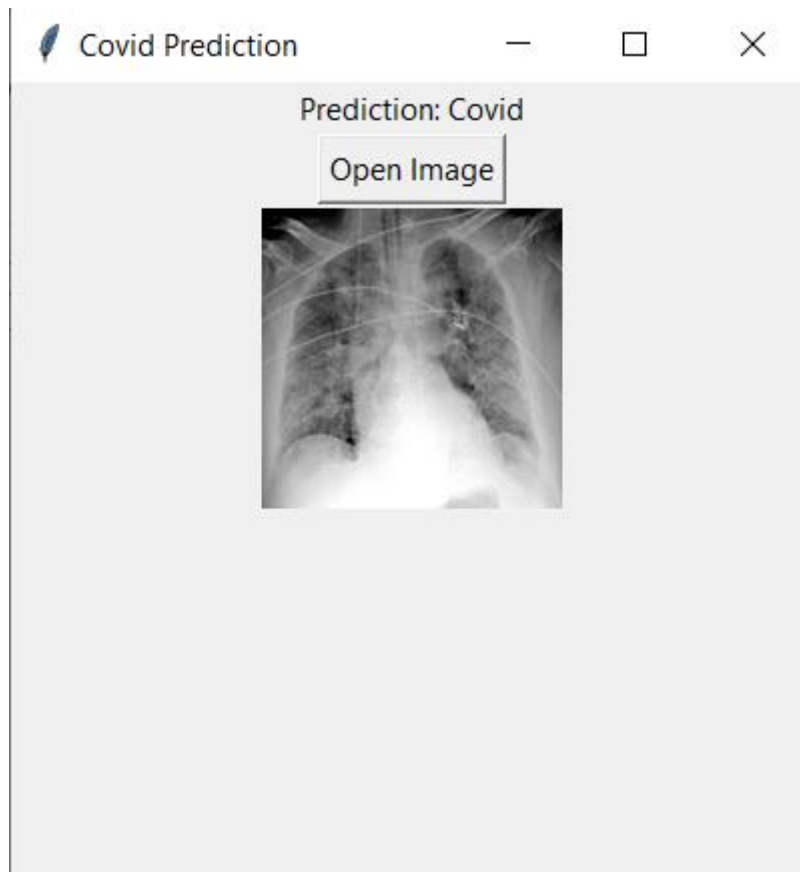
Hình 4. Đồ thị giá trị mất mát theo số lần học

Các hình ảnh được đưa lên driver, sau khi xử lí dữ liệu sẽ được đưa vào để dự đoán, ta có được kết quả như hình 5:

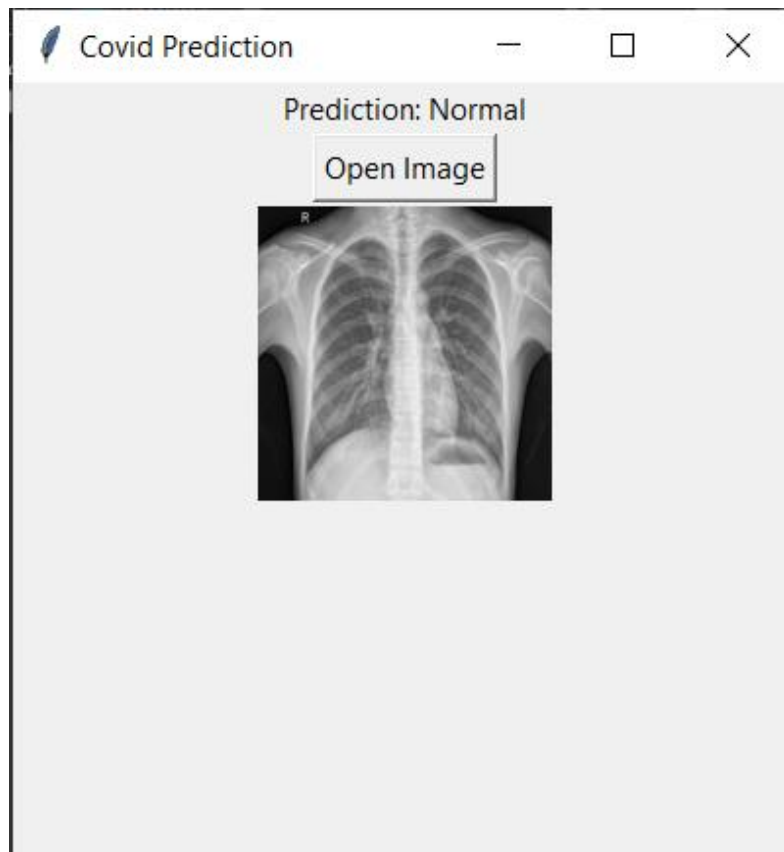


Hình 1. Kết quả dự đoán trên Google Colab

Để mô hình được ứng dụng rộng rãi, bất cứ ai cũng có thể sử dụng, GUI được xây dựng với giao diện như hình 6 và hình 7:



Hình 6. Hình ảnh lúc chuẩn đoán mắc Covid19



Hình 7. Hình ảnh lúc chuẩn đoán phổi người bình thường

4. Kết luận

Bệnh covid19 là một bệnh vô cùng nguy hiểm với mức độ lây truyền từ người sang người cực cao và cần phải được phát hiện sớm cũng như chuẩn đoán đúng để có phác đồ điều trị sớm tránh các tình huống xấu. Ở bài báo cáo này em đã trình bày mạng CNN để phát hiện bệnh covid19. Với độ chính xác 99% cho ra kết quả dự đoán gần như chính xác. Để dễ dàng sử dụng thì mô hình huấn luyện được thiết kế giao diện để dễ dàng sử dụng.

Tuy nhiên, số lượng hình ảnh X-quang còn khá ít cũng là hạn chế của nghiên cứu này, trong tương lai sẽ tiếp tục thu thập hình ảnh để phát triển mô hình có độ chính xác cao hơn.

Tài liệu tham khảo

- [1]. Vinmec.com, Thông tin đầy đủ về dịch virus Corona 2019 theo hướng dẫn của Bộ Y tế
Link truy cập: <https://www.vinmec.com/vi/tin-tuc/thong-tin-suc-khoe/dich-2019-ncov/thong-tin-suc-khoe/thong-tin-day-du-ve-virus-corona-theo-huong-dan-cua-bo-y-te/>
- [2]. Báo sức khỏe và đời sống, Làm sao tính được thiệt hại mà COVID-19 gây ra cho toàn nhân loại?
Link truy cập: <https://suckhoedoisong.vn/tinh-toan-thiet-hai-ma-covid-19-gay-ra-cho-toan-nhan-loai-bang-cach-nao-1692205231835078.htm>
- [3]. TOPDev, Thuật toán CNN – Convolutional Neural Network, Link truy cập: <https://topdev.vn/blog/thuat-toan-cnn-convolutional-neural-network/>